

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-215923
(43)Date of publication of application : 04.08.2000

(51)Int.CI. H01M 10/48
G01R 31/36
H02J 7/00

(21)Application number : 11-015594 (71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

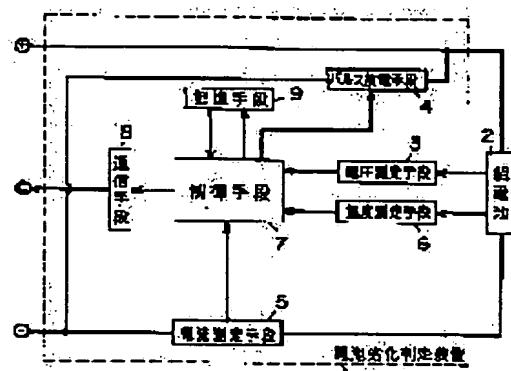
(22)Date of filing : 25.01.1999 (72)Inventor : KONNO TETSUYOSHI
HASEGAWA HIROKAZU
INOUE TOSHIHIRO
IDE MASAYUKI

(54) BATTERY DEGRADATION JUDGING DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a method for judging battery degradation more accurately than a conventional one by taking various kinds of degradation causes into account.

SOLUTION: Battery degradation causes at an initial state are measured with a current measurement means 5, a voltage measurement means 3 and a temperature measurement means 6, calculated with a control means 7 and stored in a storage means 9, and after the start of usage, the battery degradation causes are measured periodically or at an arbitrary time, compared with the initial values of the battery degradation causes stored at the initial state, and the degradation state of a set battery is judged by the relative comparison, so that the influence of wiring resistance of the set battery can be canceled and an accurate degradation judgment can be performed.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 01.11.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision]

【特許請求の範囲】

【請求項1】 充放電経路に配置された電流測定手段と、組電池の電池電圧を測定する電圧測定手段と、組電池の電池温度を測定する温度測定手段と、前記電流測定手段と前記電圧測定手段と前記温度測定手段からの出力を入力とし劣化判定を行う制御手段と、各種電池情報を記憶する記憶手段とを備え、組電池の初期状態における電池の内部抵抗を測定して前記記憶手段に記憶し、使用開始後、定期的もしくは任意の時の電池の内部抵抗を測定し、初期状態で記憶している電池の内部抵抗の初期値と比較し、その相対比較にて組電池の劣化状態を判定することを特徴とする電池劣化判定装置。

【請求項2】 充放電経路に配置された電流測定手段と、組電池の電池電圧を測定する電圧測定手段と、組電池の電池温度を測定する温度測定手段と、前記電流測定手段と前記電圧測定手段と前記温度測定手段からの出力を入力とし劣化判定を行う制御手段と、各種電池情報を記憶する記憶手段とを備え、組電池の初期状態における電池の実放電容量を測定して前記記憶手段に記憶し、使用開始後、定期的もしくは任意の時の電池の実放電容量を測定し、初期状態で記憶している電池の実放電容量の初期値と比較し、その相対比較にて組電池の劣化状態を判定することを特徴とする電池劣化判定装置。

【請求項3】 充放電経路に配置された電流測定手段と、組電池の電池電圧を測定する電圧測定手段と、組電池の電池温度を測定する温度測定手段と、前記電流測定手段と前記電圧測定手段と前記温度測定手段からの出力を入力とし劣化判定を行う制御手段と、各種電池情報を記憶する記憶手段とを備え、組電池の初期状態における充電時あるいは放電時の電池電圧を測定して前記記憶手段に記憶し、使用開始後、定期的もしくは任意の時の充電時あるいは放電時の電池電圧を測定し、初期状態で記憶している充電時あるいは放電時の電池電圧の初期値と比較し、その相対比較にて組電池の劣化状態を判定することを特徴とする電池劣化判定装置。

【請求項4】 前記電池の内部抵抗をパルス充電あるいはパルス放電を行う前の組電池の電圧とパルス充電あるいはパルス放電を行う間の組電池の電圧との電圧差と、パルス充電あるいはパルス放電前及びパルス充電あるいはパルス放電中の電流値とから求めることを特徴とする請求項1記載の電池劣化判定装置。

【請求項5】 前記電池の内部抵抗をバックアップ放電前の組電池の電圧とバックアップ放電中の組電池の電圧との電圧差と、バックアップ放電前及び放電中の電流値とから求めることを特徴とする請求項1記載の電池劣化判定装置。

【請求項6】 前記組電池の劣化状態を判定する電池劣化要因の相対量を充放電電流値や電池温度に応じて決定することを特徴とする請求項1から5いずれかに記載の電池劣化判定装置。

【請求項7】 請求項1から6いずれかに記載の電池劣化判定装置を用いたことを特徴とする無停電電源装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は無停電電源装置(UPS)などのバックアップ用途に用いられる電池の劣化状態を検知する装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】無停電電源装置や非常灯用電源などバックアップ電源用の電池として、シールド鉛蓄電池やニッケルカドミウム蓄電池などが用いられている。その電池は使用期間、使用環境などに応じて劣化するため、バックアップ電源がバックアップ時に確実に動作するように必要な時期に新品と交換する必要がある。そこで、その交換時期を判断するため電池の劣化診断方法が考えられており、バックアップ電源用電池の劣化診断方法としては、電池の内部抵抗に基づいて電池の劣化を判定する方法が一般的である。

【0003】図6に従来例の電池劣化判定装置の構成を示す。電池劣化判定装置1は組電池2と、組電池2の電圧を測定する電圧測定手段3と、パルス放電を発生させるパルス放電手段4と、組電池2への充電電流あるいは放電電流を測定する電流測定手段5と、組電池2の温度を測定する温度測定手段6と、電池電圧および電池温度を入力として内部抵抗の算出を行い劣化を判定する制御手段7と、劣化状態等の電池状態の情報を本体機器に通信する通信手段8とからなる。

【0004】続いてその動作について説明する。電池の劣化判定動作は、まず組電池の電圧(V1)を電圧測定手段3にて測定する。次にパルス放電手段4にてパルス放電を行い、放電中の組電池の電圧(V2)を電圧測定手段3にて測定する。同時に放電前および放電中の電流(それぞれI1およびI2)を電流測定手段5にて測定する。電圧、電流を入力として制御手段7において内部抵抗を算出する。この内部抵抗は次式で与えられる。

【0005】

(内部抵抗) = (V1 - V2) / (I1 - I2)

そして求めめておいた内部抵抗と劣化量との関係から算出した内部抵抗値に相当する劣化量を求め、劣化状態等の電池状態の情報を通信手段8を通じて本体機器へ通信するものである。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら従来方式での電池劣化判定装置では、直列に組み合わせてなる組電池の場合、配線抵抗による電圧ドロップ分の影響で内部抵抗が正しく測定できないという問題点があった。また配線抵抗の影響をなくすため、単ブロック毎に電圧を測定するとなると、電圧測定回路が複雑となる問題点があった。また求めバラメータとして入力しておく内部抵抗と劣化量との関係も典型的な電池セルのデータなので

セルばらつきによって正確な劣化判定ができないという問題点があった。

【0007】本発明は上記問題点を解決するもので、種々の劣化要因を加味することで、従来にない正確な電池の劣化判定を提供するものである。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明はこれらの課題を解決するために、直列もしくは並列もしくは直並列に組み合わせてなる組電池において、初期状態の電池劣化要因（電池の内部抵抗、電池の実放電容量、充電時あるいは放電時の電池電圧）を測定し記憶しておき、使用開始後、定期的もしくは任意の時の電池劣化要因を測定し、初期状態で記憶している電池劣化要因の初期値と比較し、その相対比較にて組電池の劣化状態を判定することを特徴とするものである。電池劣化要因としては電池の内部抵抗や電池の実放電容量や充電時の電池電圧や放電時の電池電圧である。これにより、組電池の配線抵抗の影響を相殺でき、また電池セルばらつきの影響もなくなり正確な劣化判定をすることができる。

【0009】

【発明の実施の形態】以下、図1を参照しながら本発明の第一の実施の形態について説明する。図1において電池劣化判定装置1は、組電池2と組電池2の電圧を測定する電圧測定手段3と、パルス放電を発生させるパルス放電手段4と、組電池2への充電電流あるいは放電電流を測定する電流測定手段5と、組電池2の温度を測定する温度測定手段6と、電池電圧および電池温度を入力として内部抵抗の算出を行い劣化を判定する制御手段7と、劣化状態等の電池状態の情報を本体機器に通信する通信手段8と、制御手段7で求めた内部抵抗値を記憶する記憶手段9とからなる。

【0010】続いてその動作について説明する。まず初期状態、具体的には製品出荷前に組電池2の電圧（V1）を電圧測定手段3にて測定する。次にパルス放電手段4にてパルス放電を行い、放電中の組電池2の電圧（V2）を電圧測定手段3にて測定する。同時に放電前および放電中の電流（それぞれI1およびI2）を電流測定手段5にて測定する。電圧、電流を入力として制御手段7より内部抵抗を算出する。内部抵抗は次式で与えられる。

【0011】

$$(\text{内部抵抗}) = (V1 - V2) / (I1 - I2)$$

求めた内部抵抗を初期内部抵抗として、記憶手段9に記憶する。次に実使用上において定期的もしくは任意の時にパルス放電手段4にてパルス放電を行い、同様に内部抵抗を算出する。ここで、初期内部抵抗からの変化量でもって求めめておいた内部抵抗の変化量と電池劣化量との関係から劣化を判定する。

【0012】パルス放電手段4は例えば図2の構成のように組電池2の正極はトランジスタ11のコレクタに接

続され、負極は接地されている。トランジスタ11のエミッタは放電電流値を決める抵抗12を介して、接地されている。トランジスタ11のベースは制御手段7に接続され、制御手段7の出力に応じて動作する。

【0013】また、劣化の判定をその時点での温度検出手段より得られる電池温度および内部抵抗の変化量と電池劣化量との関係から行うことで、さらに正確な劣化判定ができる。

【0014】例えば、初期内部抵抗は25°Cの換算値としてもっておく。初期内部抵抗測定時の電池温度が40°Cであったとすると、図3の内部抵抗比率と温度との関係より25°Cの内部抵抗値に換算して（1.4で割る）、初期内部抵抗として記憶する。尚、図3は25°Cのときの内部抵抗値を基準としたとき、各温度での内部抵抗比率を表したものである。次に実使用上において定期的もしくは任意の時にパルス放電手段4にてパルス放電を行って、内部抵抗の測定を行うとき、その電池温度を測定して図3の内部抵抗比率と温度との関係より25°Cの内部抵抗値に換算して、初期内部抵抗からの変化量を求める。図4の内部抵抗の初期からの変化量と電池劣化率（変化率）との関係から電池の劣化量を求める。図4で内部抵抗の初期からの変化量が30mΩなら劣化率は40%と求められる。

【0015】尚、第一の実施の形態では内部抵抗の測定をパルス放電にて行っていたが、同様にバックアップ放電前の組電池の電圧とバックアップ放電中の組電池の電圧との電圧差と、バックアップ電流の値から求めることができる。

【0016】次に本発明の第二の実施の形態について説明する。構成手段は基本的に図1の第一の実施例と同じであるので説明は省略する。その動作について説明すると、制御手段7は電圧測定手段3と温度測定手段6と電流測定手段5とから得られる電池電圧と電池温度と充放電電流とから電池の残存容量を算出する機能を有している。まず初期状態、具体的には製品出荷前に満充電状態から放電を行ったときの実放電容量を制御手段7にて算出し、初期実放電容量として記憶手段8に記憶しておく。次に実使用上においての実放電時に、同様に実放電容量を算出する。ここで、初期実放電容量からの変化量でもって求めめておいた実放電容量の変化量と電池劣化量との関係から劣化を判定する。例えば実放電容量の初期からの変化量が30%減少していたなら、劣化率は30%と求められる。

【0017】次に図5を参照しながら本発明の第三の実施の形態について説明する。図5において電池劣化判定装置1は組電池2と、組電池の電圧を測定する電圧測定手段3と、組電池への充電電流あるいは放電電流を測定する電流測定手段5と、組電池の温度を測定する温度測定手段6と、電池電圧や電池温度や充放電電流を入力として劣化を判定する制御手段7と、劣化状態等の電池状

5
態の情報を本体機器に通信する通信手段8とからなる。その動作について説明すると、バックアップ電池の場合は通常満充電状態で待機するため、電池へ微少電流（トリクル電流）が常時供給され充電が行われている。電池の劣化が進むと内部抵抗が高くなることに着目し、まず初期状態、具体的には製品出荷前に満充電状態でのトリクル充電中の組電池の電圧を電圧測定手段3で測定し、初期充電電圧として記憶手段9に記憶しておく。ここで、初期充電電圧からの変化量でもって予め求めておいた充電電圧の変化量と電池劣化量との関係から劣化を判定する。次に実使用上において定期的にもしくは任意の時に満充電状態でのトリクル充電中の組電池の電圧を電圧測定手段3で測定する。ここで、初期充電電圧からの変化量でもって予め求めておいた充電電圧の変化量と電池劣化量との関係から劣化を判定する。

【0018】尚、本発明の第一から第三の実施の形態において、劣化を判定する電池劣化要因の変化量をそのときの電流値や電池温度に応じて決定することにより、より精度良く劣化の判定が可能となる。また各劣化要因を全て勘案して、例えばそれぞれの劣化要因から算出される劣化判定の平均値が実際の電池の劣化判定だとする制御を行うとさらに精度の良い電池劣化判定装置となる。

【0019】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、直列もしくは並列もしくは直並列に組み合わせてなる組電池におよ

*いて、初期状態の電池劣化要因を測定し記憶しておき、使用開始後、定期的にもしくは任意の時の電池劣化要因を測定し、初期状態で記憶している電池劣化要因の初期値と比較し、その相対比較にて組電池の劣化状態を判定することで、組電池の配線抵抗の影響を相殺でき、また電池セルばらつきの影響のない正確な劣化判定をすることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第一の実施例を示す図

【図2】パルス放電構成図

【図3】内部抵抗比率と温度との関係を示す図

【図4】内部抵抗の初期からの変化量と電池劣化率との関係を示す図

【図5】本発明の第三の実施例を示す図

【図6】従来例の電池劣化判定の構成図

【符号の説明】

1 電池劣化判定装置

2 組電池

3 電圧判定手段

4 パルス放電手段

5 電流測定手段

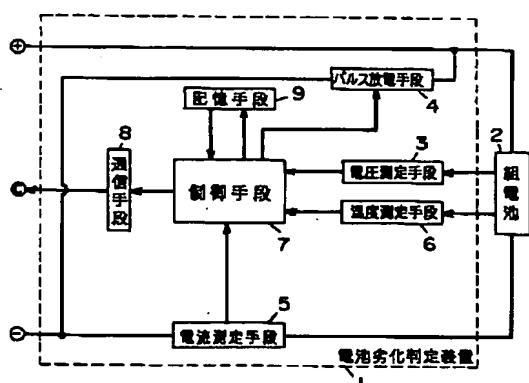
6 温度測定手段

7 制御手段

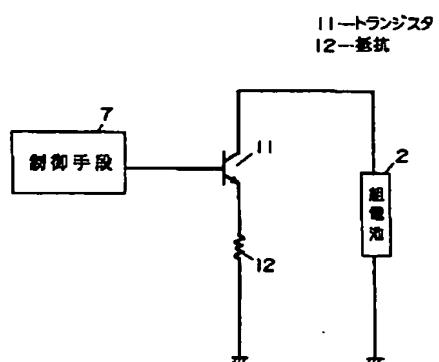
8 通信手段

9 記憶手段

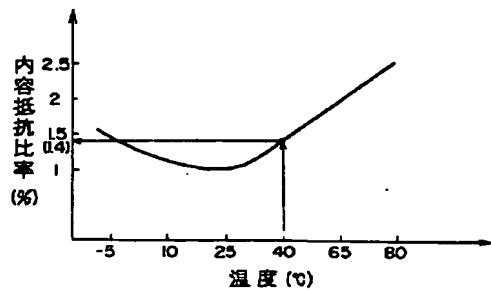
【図1】



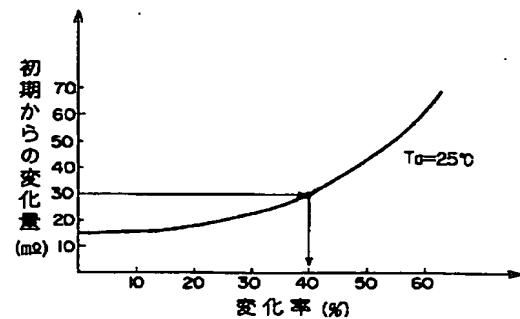
【図2】



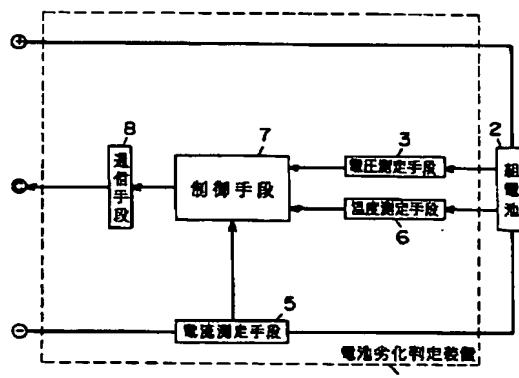
【図3】



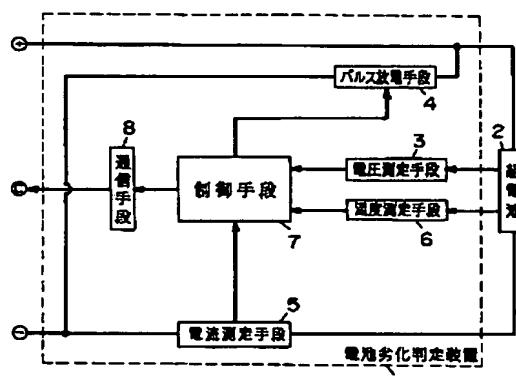
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

(72)発明者 井上 利弘
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72)発明者 井出 雅之
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

F ターム(参考) 2G016 CA00 CA07 CB05 CB06 CB12
CB13 CB21 CB31 CC01 CC04
CC09 CC23 CC27 CC28 CD04
CD14
5G003 BA02 CA01 CA18 CA20 CB01
CC04 EA05 EA09
5H030 AA08 AS03 AS06 AS18 FF22
FF41 FF43 FF44 FF51